

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

(19) [Country of Issue] Japan Patent Office (JP)

(12) [Official Gazette Type] Open patent official report (A)

(11) [Publication No.] JP,6-79990,A

(43) [Date of Publication] March 22, Heisei 6 (1994)

(54) [Title of the Invention] IC memory card

(51) [The 5th edition of International Patent Classification]

B42D 15/10 521 9111-2C

G06K 19/077

H01R 23/68 Q 6901-5E

H05K 1/18 S 9154-4E

[FI]

G06K 19/00 K 8623-5L

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 2

[Number of Pages] 5

(21) [Filing Number] Japanese Patent Application No. 4-237185

(22) [Filing Date] September 4, Heisei 4 (1992)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000006013

[Name] Mitsubishi Electric Corp.

[Address] 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) [Inventor(s)]

[Name] Yoshimura Yoshimasa

[Address] 4-1, Mizuhara, Itami-shi Inside of a Mitsubishi Electric Corp. north Itami factory

(74) [Attorney]

[Patent Attorney]

[Name] Soga **** (besides six persons)

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

Summary

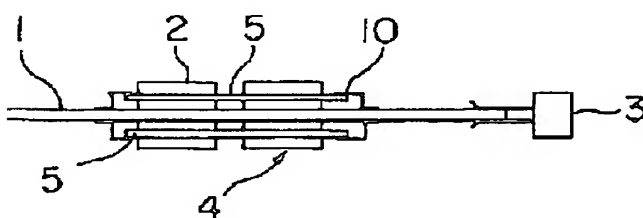
(57) [Abstract]

[Objects of the Invention] TCP (Tape Carrier Package) It aims at obtaining IC memory card of structure which can realize four-step pile mounting for IC of the super-thin shape package called easily.

[Elements of the Invention] Double-sided mounting of the memory IC 2 by TCP is carried out at the sub substrate 5, and the sub module 4 is formed. Double-sided mounting of this sub module 4 is carried out with lead wire 10 at a substrate 1. The connector 3 is connected to the flank of a substrate 1.

[Effect] Compared with the conventional structure of using two substrates, connection between a connector and a substrate can be made easily, and own structure of a connector is also easy for obtaining IC memory card of 4 tiering mounting of IC by TCP, and good for it.

[Translation done.]



2: メモリ IC 5: サブ基板
4: サブモジュール 10: リード線

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] IC memory card characterized by having an external device and the connector which performs transfer of a signal while the sub module with which two or more memory IC was mounted in both sides of a sub substrate, and this sub module were formed in the edge of the substrate mounted in the both sides, and this substrate and were electrically connected to the above-mentioned memory IC.

[Claim 2] IC memory card characterized by having an external device and the connector which performs transfer of a signal while the sub module with which two or more memory IC was mounted in both sides of a sub substrate, and opening were formed, and the above-mentioned sub module was formed in the edge of the substrate which the laminating was carried out to two steps and mounted, and this substrate at this opening and connecting with the above-mentioned memory IC electrically.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to IC memory card and IC memory card which has the structure for realizing large capacity-ization especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is TSOP (Thin Small Outline Package), the IC package (Tape Carrier Package), i.e., TCP, of a super-thin shape developed in recent years in order to realize large capacity-ization of IC memory card. Thickness of the abbreviation half of the IC package called is realized. If this TCP is used, no less than four steps can accumulate IC into 3.3mm which is the thickness of IC memory card of the specification which Japan Electronic Industry Development Association defined, for example.

[0003] drawing 11 and drawing 12 show roughly the conventional IC memory card which used this TCP — they are each a plan and a side elevation In these drawings, it is mounted in the substrate 1, the IC IC, for example, memory, 2 which used TCP for the both sides. Moreover, the connector 3 which performs electrical installation with an external device is connected to the flank of a substrate 1.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In IC memory card which was mentioned above, since the substrate 1 of (3) vertical stages with difficult soldering of the (2) connector 3 and substrate 1 from which the configuration of a connector 3 and structure become complicated since there is (1) substrate 1 two steps of upper and lower sides had dissociated, there was a trouble that mixture mounting of the IC package of the conventional type called weak (4) TSOP to a noise could not be carried out with TCP.

[0005] This invention was made in order to solve such a trouble, and it aims at obtaining IC memory card which has the structure where four steps of ICs using TCP are accumulated, and can be mounted easily, without producing the problem mentioned above.

[0006]

[Means for Solving the Problem] IC memory card concerning the 1st term of a claim of this invention carries out double-sided mounting of the sub module with which two or more memory IC was mounted in both sides of a sub substrate at one substrate.

[0007] IC memory card concerning the 2nd term of a claim of this invention carries out the laminating of the above-mentioned sub module to two steps, and mounts it in opening of a substrate in them.

[0008]

[Function] In the 1st term of a claim of this invention, since there is one substrate connected with a connector, a connector can be soldered easily and own structure of a connector can also be simplified.

[0009] In the 2nd term of a claim of this invention, connection between a sub module and a substrate can also be easily made by being able to make thickness of IC memory card into the minimum, and using the die bonding method.

[0010]

[Example]

Example 1. drawing 1 is the plan showing the substrate of IC memory card by the example 1 of this invention, and drawing 2 is the side elevation showing IC memory card by the example 1 of this invention. In addition, the same sign shows the same or the considerable portion among each drawing. In these drawings, double-sided mounting of the memory IC 2 by TCP is carried out at the sub substrate 5, and the sub module 4 is formed. Double-sided mounting of this sub module 4 is carried out with lead wire 10 at a substrate 1. The pad 8 to which the signal line 11 from a connector 3 was connected is formed in the substrate 1, and the lead wire 10 of the sub module 4 is connected to this pad 8. Moreover, the connector 3 is connected to the flank of a substrate 1. Signs that the sub module 4 is mounted in a substrate 1 are shown in drawing 3 .

[0011] Since there is one substrate connected with a connector 3 in constituted IC memory card as mentioned above, it can solder easily. Moreover, the structure of a connector itself can be simplified. Moreover, corresponding to the memory space of IC memory card, the number of mounting of the sub module 4 can be changed, a sub module can be dealt with like one memory IC, and a circuit design can be performed easily. Furthermore, since the wire length and electrostatic capacity of a signal line 11 can be equally adjusted between each sub module 4 by adjusting the mounting position of the sub module 4, dispersion in the timing of each signal of operation can be suppressed.

[0012] In the example 2. above-mentioned example 1, as for the total thickness of IC memory card, the thickness of a substrate 1 has joined the thickness of two sub modules 4. In this example 2, as shown in drawing 4 , opening 12 is formed in the substrate 1 of the portion in which the sub module 4 is mounted, and the laminating of the sub module 4 is carried out to two steps in this opening 12. By using the substrate 1 of such structure, IC memory card of the minimum thickness is realizable.

[0013] In the example 3. above-mentioned examples 1 and 2, the signal line 11 from a connector 3 is connected to the direct pad 8. In an example 3, as shown in drawing 5 and drawing 6 , wiring connection of power control IC6a, the memory-control IC6b, etc. can also be made on the substrate 1 between a connector 3 and a pad 8. By this, mixture mounting can be carried out combining IC according power control IC6a which is not TCP-ized to TCP, and advanced features of memory card can be realized.

[0014] In the example 4. above-mentioned examples 1-3, arrangement of a pad 8 is prepared in the four way type of a substrate 1. In an example 4, as shown in drawing 7 and drawing 8 , you may carry out couple arrangement at lengthwise or the longitudinal direction of a substrate 1. This can raise the torsion-proof intensity of a substrate 1.

[0015] In the example 5. above-mentioned examples 1-5, the configuration of the lead wire 10 used for connection between the sub module 4 and a substrate 1 uses the gal wing-like thing. In the example 5, as shown in drawing 9 , in order to carry

out the absorption relief of the distortion by thermal expansion or external stress, you may use the lead wire 10 of the configuration which has the elasticity possession section 7.

[0016] In the example 6. above-mentioned examples 1-4, lead wire 10 is formed in the sub module 4. In the example 6, as shown in drawing 10, you may connect the pad 9 of the sub substrate 5, and the pad 8 of a substrate 1 by direct soldering using the die bonding method. While making thickness of a substrate 1 into the thickness for two sheets of memory IC 2 at this time, a substrate 1 is hollowed, opening 12 is formed and the sub module 4 is laid under this opening 12. By this, the connection between the sub module 4 and a substrate 1 becomes easy.

[0017]

[Effect of the Invention] Invention concerning the 1st term of a claim as explained above The sub module with which two or more memory IC was mounted in both sides of a sub substrate, Since it had the external device and the connector which performs transfer of a signal while this sub module was formed in the edge of the substrate mounted in the both sides, and this substrate and was electrically connected to the above-mentioned memory IC Compared with the conventional structure of using two substrates for obtaining IC memory card of 4 tiering mounting of IC by TCP, connection between a connector and a substrate can be made easily, and the effect that own structure of a connector may also be easy is done so.

[0018] Moreover, IC by the conventional TSOP by which power control IC, a memory control IC, etc. are not TCP-ized, and the effect that dispersion in the timing of each signal of operation can be suppressed since mixed-loading mounting can be carried out with what is depended on TCP, highly efficient memory card is obtained and a wire length and electrostatic capacity can be further made equivalent between each sub module do so. Moreover, the number of mounting of a sub module can be changed corresponding to the memory space of an IC card, and the effect that a circuit design can be performed easily also does so by dealing with a sub module in the image of one memory IC.

[0019] The sub module with which memory IC of plurality [invention / concerning a claim 2nd / both sides / of a sub substrate] was mounted, Since it had the external device and the connector which performs transfer of a signal while opening was formed, being prepared in the edge of the substrate by which the laminating of the above-mentioned sub module was carried out to two steps, and it was mounted in them by this opening, and this substrate and connecting with the above-mentioned memory IC electrically The effect that connection between a sub module and a substrate can also be made easily is done so by being able to make thickness of IC memory card into the minimum, and using the die bonding method.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the plan showing the substrate of IC memory card by the example 1 of this invention.

[Drawing 2] It is the side elevation of IC memory card shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the perspective diagram of IC memory card shown in drawing 1 .

[Drawing 4] It is the important section side elevation showing the sub module of IC memory card by the example 2 of this invention.

[Drawing 5] It is the plan showing IC memory card by the example 3 of this invention.

[Drawing 6] It is the side elevation of IC memory card shown in drawing 5 .

[Drawing 7] It is the plan showing the substrate of IC memory card by the example 4 of this invention.

[Drawing 8] It is the plan showing the substrate of IC memory card by the example 4 of this invention.

[Drawing 9] It is the important section side elevation showing the sub module of IC memory card by the example 5 of this invention.

[Drawing 10] It is the important section side elevation showing the sub module of IC memory card by the example 6 of this invention.

[Drawing 11] It is the plan showing the conventional IC memory card.

[Drawing 12] It is the side elevation showing the conventional IC memory card.

[Description of Notations]

1 Substrate

2 Memory IC

3 Connector

4 Sub Module

5 Sub Substrate

6a Power control IC

6b Memory control IC

7 Elasticity Possession Section

8 Nine Pad

10 Lead Wire

11 Signal Line

12 Opening

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

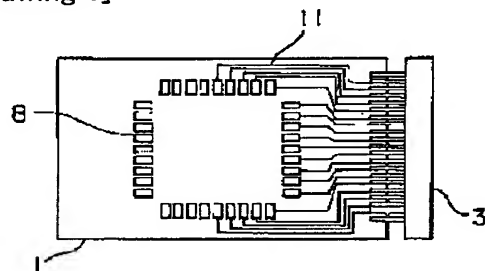
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

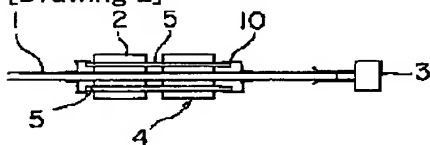
DRAWINGS

[Drawing 1]



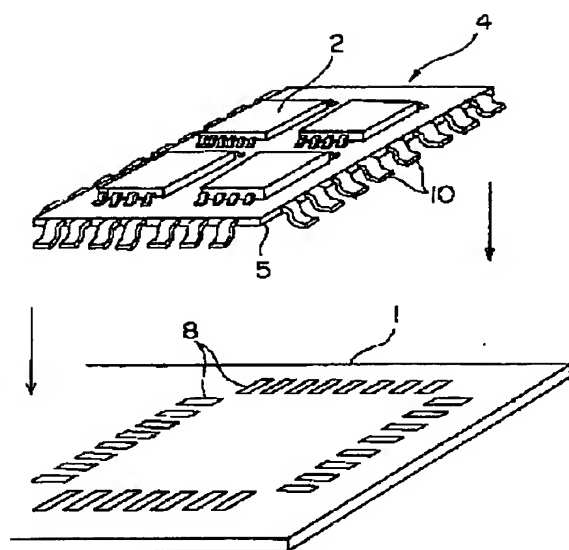
1:基板 8:パッド
3:コネクタ 11:信号線

[Drawing 2]

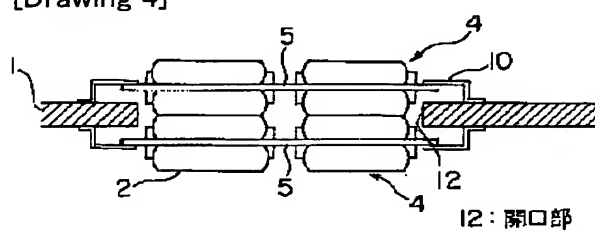


2:メモリIC 5:サブ基板
4:サブモジュール 10:リード線

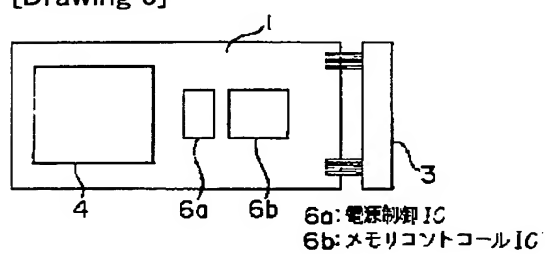
[Drawing 3]



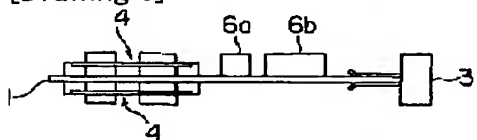
[Drawing 4]



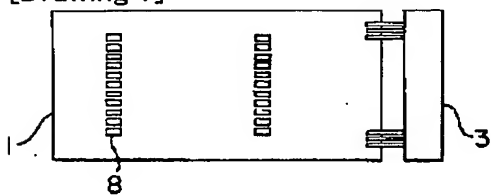
[Drawing 5]



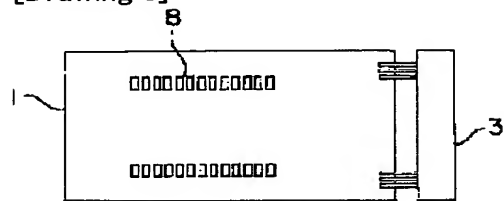
[Drawing 6]



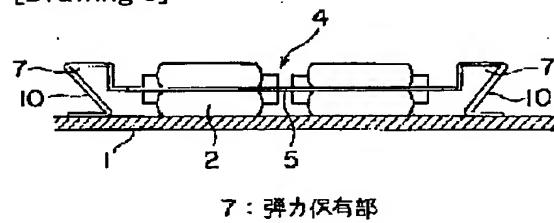
[Drawing 7]



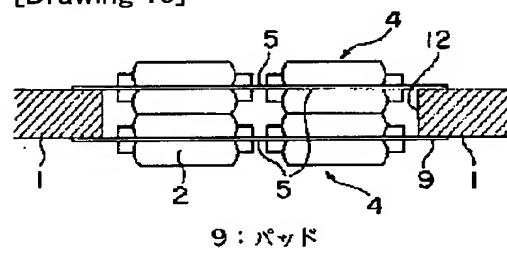
[Drawing 8]



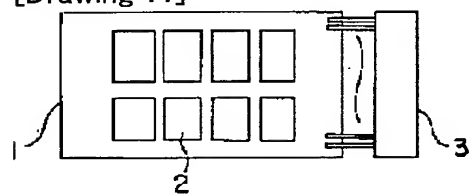
[Drawing 9]



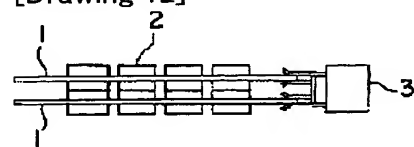
[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-79990

(43)公開日 平成6年(1994)3月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 2 D 15/10	5 2 1	9111-2C		
G 0 6 K 19/077				
H 0 1 R 23/68	Q	6901-5E		
H 0 5 K 1/18	S	9154-4E		
		8623-5L		
			G 0 6 K 19/ 00	K
			審査請求 未請求	請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-237185

(22)出願日 平成4年(1992)9月4日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 吉村 芳正

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会
社北伊丹製作所内

(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

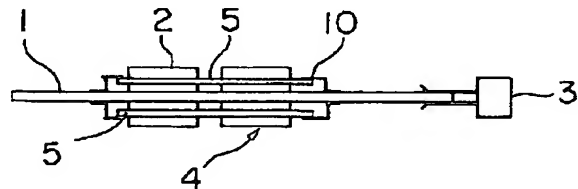
(54)【発明の名称】 ICメモリカード

(57)【要約】

【目的】 TCP (Tape Carrier Package) とよばれる超薄型パッケージのICを4段積み重ね実装を容易に実現できる構造のICメモリカードを得ることを目的とする。

【構成】 TCPによるメモリIC2がサブ基板5に両面実装され、サブモジュール4が形成されている。このサブモジュール4は、リード線10により基板1に両面実装される。基板1の側部には、コネクタ3が接続されている。

【効果】 TCPによるICの四段積み実装のICメモリカードを得るのに、基板を2枚用いる従来の構造に比べ、コネクタと基板との接続が容易に行なえ、またコネクタ自身の構造も簡単でよい。



2:メモリIC

4:サブモジュール

5:サブ基板

10:リード線

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サブ基板の両面に複数個のメモリICが実装されたサブモジュールと、

このサブモジュールがその両面に実装された基板と、この基板の端部に設けられ、上記メモリICに電氣的に接続されると共に外部装置と信号の授受を行うコネクタとを備えたことを特徴とするICメモ리카ード。

【請求項2】 サブ基板の両面に複数個のメモリICが実装されたサブモジュールと、

開口部が形成され、この開口部に上記サブモジュールが二段に積層されて実装された基板と、

この基板の端部に設けられ、上記メモリICに電氣的に接続されると共に外部装置と信号の授受を行うコネクタとを備えたことを特徴とするICメモ리카ード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ICメモ리카ード、特に、大容量化を実現するための構造を有するICメモ리카ードに関するものである。

【0002】

【従来の技術】ICメモ리카ードの大容量化を実現するために近年開発された超薄型のICパッケージすなわちTCP (Tape Carrier Package) は、TSOP (Thin Small Outline Package) と呼ばれるICパッケージの約半分の厚さを実現したものである。このTCPを用いると、例えば(社)日本電子工業振興協会が定めた規格のICメモ리카ードの厚さである3.3mmの中にICを四段も積み重ねることができる。

【0003】図11及び図12は、このTCPを用いた従来のICメモ리카ードを概略的に示すそれぞれ平面図及び側面図である。これらの図において、基板1には、その両面にTCPを用いたIC例えばメモリIC2が実装されている。また、基板1の側部には、外部装置との電氣的接続を行うコネクタ3が接続されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したようなICメモ리카ードでは、(1)基板1が上下二段あるためにコネクタ3の形状、構造が複雑となる、(2)コネクタ3と基板1の半田付けが困難である、(3)上下段の基板1が分離しているためノイズに弱い、(4)TSOPと呼ばれる従来のICパッケージをTCPと混在実装できないという問題点があった。

【0005】この発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、上述した問題を生ずることなく、TCPを用いたICを容易に4段積み重ねて実装できる構造を有するICメモ리카ードを得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項第1項に係るICメモ리카ードは、サブ基板の両面に複数個の

メモリICが実装されたサブモジュールを、1枚の基板に両面実装したものである。

【0007】この発明の請求項第2項に係るICメモ리카ードは、基板の開口部に上記サブモジュールを二段に積層して実装したものである。

【0008】

【作用】この発明の請求項第1項においては、コネクタと接続される基板は1枚であるので、コネクタの半田付けが容易に行なえ、コネクタ自身の構造も簡略化することができる。

【0009】この発明の請求項第2項においては、ICメモ리카ードの厚みを最小にすることができ、また、ダイボンディング法を用いることにより、サブモジュールと基板との接続も容易に行うことができる。

【0010】

【実施例】

実施例1. 図1は、この発明の実施例1によるICメモ리카ードの基板を示す平面図であり、図2は、この発明の実施例1によるICメモ리카ードを示す側面図である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示している。これらの図において、TCPによるメモリIC2がサブ基板5に両面実装され、サブモジュール4が形成されている。このサブモジュール4は、リード線10により基板1に両面実装される。基板1には、コネクタ3からの信号線11が接続されたパッド8が形成されており、このパッド8にサブモジュール4のリード線10が接続される。また、基板1の側部には、コネクタ3が接続されている。サブモジュール4が基板1に実装される様子を図3に示す。

【0011】上述したように構成されたICメモ리카ードにおいては、コネクタ3と接続される基板は1枚だけなので、半田付けが容易に行なえる。またコネクタの構造そのものも簡略化できる。また、ICメモ리카ードのメモリ容量に対応してサブモジュール4の実装数を変えることができ、サブモジュールを1つのメモリICのように取り扱うことができ、回路設計が容易に行なえる。さらに、サブモジュール4の実装位置を調整することによって、信号線11の配線長や静電容量を各サブモジュール4間で同等に調整することができることから、各信号の動作タイミングのばらつきを抑えることができる。

【0012】実施例2. 上記実施例1では、ICメモ리카ードの総厚みは、2つのサブモジュール4の厚みに基板1の厚みが加わっている。この実施例2においては、図4に示すように、サブモジュール4が実装される部分の基板1に開口部12を形成し、この開口部12においてサブモジュール4を二段に積層したものである。このような構造の基板1を用いることによって、最小の厚みのICメモ리카ードを実現できる。

【0013】実施例3. 上記実施例1、2では、コネクタ3からの信号線11を直接パッド8に接続している。

実施例3においては、図5及び図6に示すように、コネクタ3とパッド8との間の基板1上に、電源制御IC6aやメモリコントロールIC6b等を配線接続することもできる。これによって、TCP化されていない電源制御IC6aなどをTCPによるICと組み合わせて混在実装でき、メモ리카ードの高機能化が実現できる。

【0014】実施例4. 上記実施例1〜3では、パッド8の配置は基板1の四方に設けている。実施例4においては、図7及び図8に示すように、基板1の縦方向又は横方向に一对配置しても良い。これによって、基板1の耐ねじれ強度を高めることができる。

【0015】実施例5. 上記実施例1〜5では、サブモジュール4と基板1との接続に用いるリード線10の形状はガルウイング状のものを用いている。実施例5では、図9に示すように、熱膨張や外部応力による歪みを吸収緩和するために、弾力保有部7を有する形状のリード線10を用いても良い。

【0016】実施例6. 上記実施例1〜4では、サブモジュール4にリード線10を設けている。実施例6では、図10に示すように、ダイボンディング法を用いてサブ基板5のパッド9と基板1のパッド8とを直接半田付けにより接続してもよい。この時、基板1の厚みをメモリIC2の2枚分の厚みにすると共に、基板1をくりぬいて開口部12を形成し、この開口部12にサブモジュール4を埋設する。これによって、サブモジュール4と基板1との接続は容易となる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したとおり、請求項第1項に係る発明は、サブ基板の両面に複数個のメモリICが実装されたサブモジュールと、このサブモジュールがその両面に実装された基板と、この基板の端部に設けられ、上記メモリICに電気的に接続されると共に外部装置と信号の授受を行うコネクタとを備えたので、TCPによるICの四段積み実装のICメモ리카ードを得るのに、基板を2枚用いる従来の構造に比べ、コネクタと基板との接続が容易に行なえ、またコネクタ自身の構造も簡単でよいという効果を奏する。

【0018】また、電源制御ICやメモリコントロールICなどのTCP化されていない従来のT SOPによるICもTCPによるものと混載実装でき、高機能なメモ리카ードが得られ、さらに、各サブモジュール間で配線長や静電容量を同等にできることから各信号の動作タイミングのばらつきを抑えられるという効果も奏する。その上、ICカードのメモリ容量に対応してサブモジュールの実装数を変えることができ、サブモジュールを1つのメモリICのイメージで取り扱うことにより、回路設計が容易に行なえるという効果も奏する。

【0019】請求項第2に係る発明は、サブ基板の両面

に複数個のメモリICが実装されたサブモジュールと、開口部が形成され、この開口部に上記サブモジュールが二段に積層されて実装された基板と、この基板の端部に設けられ、上記メモリICに電気的に接続されると共に外部装置と信号の授受を行うコネクタとを備えたので、ICメモ리카ードの厚みを最小にすることができ、また、ダイボンディング法を用いることにより、サブモジュールと基板との接続も容易に行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1によるICメモ리카ードの基板を示す平面図である。

【図2】図1に示したICメモ리카ードの側面図である。

【図3】図1に示したICメモ리카ードの斜視図である。

【図4】この発明の実施例2によるICメモ리카ードのサブモジュールを示す要部側面図である。

【図5】この発明の実施例3によるICメモ리카ードを示す平面図である。

【図6】図5に示したICメモ리카ードの側面図である。

【図7】この発明の実施例4によるICメモ리카ードの基板を示す平面図である。

【図8】この発明の実施例4によるICメモ리카ードの基板を示す平面図である。

【図9】この発明の実施例5によるICメモ리카ードのサブモジュールを示す要部側面図である。

【図10】この発明の実施例6によるICメモ리카ードのサブモジュールを示す要部側面図である。

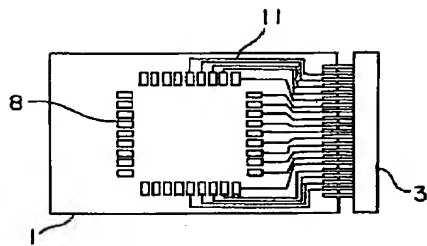
【図11】従来のICメモ리카ードを示す平面図である。

【図12】従来のICメモ리카ードを示す側面図である。

【符号の説明】

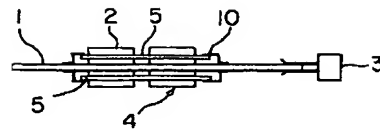
- 1 基板
- 2 メモリIC
- 3 コネクタ
- 4 サブモジュール
- 5 サブ基板
- 6a 電源制御IC
- 6b メモリコントロールIC
- 7 弾力保有部
- 8、9 パッド
- 10 リード線
- 11 信号線
- 12 開口部

【図1】



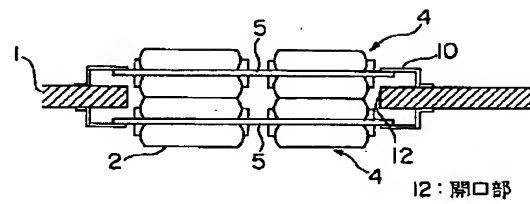
1:基板 8:パッド
3:コネクタ 11:信号線

【図2】



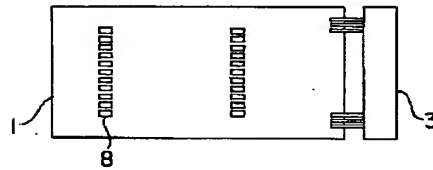
2:メモリIC 5:サブ基板
4:サブモジュール 10:リード線

【図4】

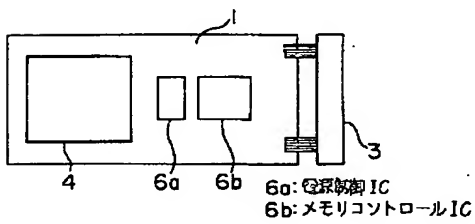


12:開口部

【図7】

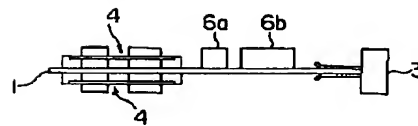


【図5】

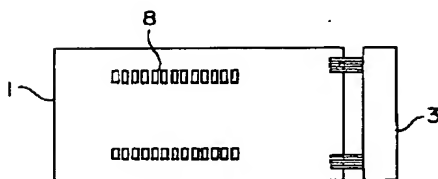


6a:メモリIC
6b:メモリコントロールIC

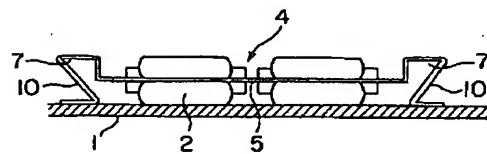
【図6】



【図8】

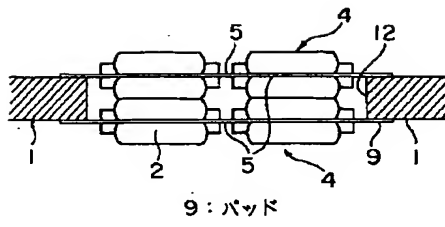


【図9】

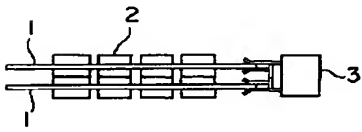


7:弾力保有部

【図10】



【図12】



【図11】

